



4 03 C  
OFGS File No: P/1071-1453

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of

New York, New York

Ikeda, Haruhiko

Date: September 26, 2001

Serial No.: 09/927,053

Date Filed: August 9, 2001

For: METHOD OF BONDING CONDUCTIVE ADHESIVE AND ELECTRODE  
AND BONDED STRUCTURE


---

Assistant Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

In accordance with 35 U.S.C. Sec. 119, applicant(s) confirm(s) the request for priority under the International Convention and submits herewith the following documents in support of the claim:

Certified Copy of Japanese Application:  
2000-256435 filed on August 9, 2000

Respectfully submitted,

  
Steven I. Weisburd  
Registration No.: 27,409  
OSTROLENK, FABER, GERB & SOFFEN, LLP  
1180 Avenue of the Americas  
New York, New York 10036-8403  
Telephone: (212) 382-0700



日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年 8月 9日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-240709

出 願 人

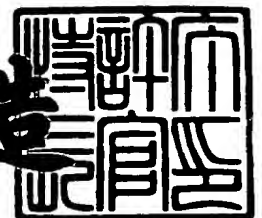
Applicant(s):

株式会社村田製作所

2001年 8月10日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3071061

【書類名】 特許願

【整理番号】 JP-2002918

【提出日】 平成12年 8月 9日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C09J 5/06  
C09J 9/02

【発明者】

【住所又は居所】 京都府長岡京市天神二丁目 2 6 番 1 0 号 株式会社村田  
製作所内

【氏名】 池田 治彦

【特許出願人】

【識別番号】 000006231

【氏名又は名称】 株式会社村田製作所

【代理人】

【識別番号】 100079577

【弁理士】

【氏名又は名称】 岡田 全啓

【電話番号】 06-6252-6888

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 012634

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9004879

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導電性接合方法およびそれを用いた電子部品

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 導電性接着剤による導電性接合方法であって、加熱することにより被接合部を溶融させる工程と、前記導電性接着剤を硬化させる工程とを含む、導電性接合方法。

【請求項 2】 前記被接合部が溶融する際に、前記導電性接着剤に含まれる導電性フィラーの一部ないし全部が溶融することを特徴とする、請求項 1 に記載の導電性接合方法。

【請求項 3】 前記導電性接着剤は熱硬化性の有機バインダを含み、加熱することにより前記被接合部を溶融させると同時に前記導電性接着剤を硬化させることを特徴とする、請求項 1 または請求項 2 に記載の導電性接合方法。

【請求項 4】 前記被接合部は低融点の材料で形成された、請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の導電性接合方法。

【請求項 5】 前記導電性接着剤に含まれる導電性フィラーが鱗片状である、請求項 1 ないし請求項 4 のいずれかに記載の導電性接合方法。

【請求項 6】 請求項 1 ないし請求項 5 のいずれかに記載の導電性接合方法による導電性接合部を含む、電子部品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は導電性接合方法およびそれを用いた電子部品に関し、特にたとえば、導電性接着剤を用いて電子部品と基板の電極とを接合するための導電性接合方法と、導電性接着剤による導電性接合部を有する電子部品に関する。

【0002】

【従来の技術】

たとえば、電子部品を基板の電極に接合する場合、導電性接着剤を用いる方法がある。導電性接着剤は、有機バインダと導電性フィラーとを含む。有機バインダとしては、たとえば熱硬化性のエポキシ樹脂などが用いられる。また、導電性

フィラーとしては、たとえばA g 粒子などが用いられる。基板の電極に電子部品を接合するには、基板の電極上に導電性接着剤を介して電子部品が載置され、圧着加熱することにより導電性接着剤が硬化して接合が行われる。このとき、導電性フィラーが互いに鎖状に連結して、導電経路が形成される。この導電経路により、基板の電極と電子部品との間に導電性を得ることができる。

## 【 0 0 0 3 】

しかしながら、導電性接着剤を用いた接合は、溶融接合ではないため、プレッシャークッカー試験などの高温雰囲気中に放置すると、吸湿することにより、接着剤と電極との界面において接合不良が生じ、電気抵抗値が上昇するという問題がある。たとえば、プレッシャークッカー試験を100時間行った場合、初期値に比べて接続抵抗値が10000倍以上に大きくなる場合がある。そこで、導電性フィラーの表面に低融点の導電性金属層を形成して、接着剤を硬化させるために加熱すると同時に導電性フィラーの表面を溶融し、導電性フィラーを相互に溶融結合するという方法が考えられている。この方法によれば、導電性フィラー間において金属結合が得られるため、信頼性の高い接合部を得ることができる。

## 【 0 0 0 4 】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところが、表面に低融点の導電性金属層を形成した導電性フィラーを用いる場合、特殊な構造を有する導電性フィラーであるため、導電性接着剤のコストが上昇する。また、導電性フィラーが相互に溶融結合しても、電極と導電性フィラーとの間において溶融結合が得られないため、これらの界面における導電性フィラーと電極との間の接合性が悪くなり、確実な接合を得ることが困難である。そのため、高温雰囲気中で吸湿し、電気抵抗値が上昇するという問題がある。

## 【 0 0 0 5 】

それゆえに、この発明の主たる目的は、導電性接着剤と電極との間において、確実な電氣的接合を得ることができる導電性接合方法を提供することである。

また、この発明の目的は、確実な導電性接合を有する電子部品を提供することである。

## 【 0 0 0 6 】

【課題を解決するための手段】

この発明は、導電性接着剤による導電性接合方法であって、加熱することにより被接合部を溶融させる工程と、導電性接着剤を硬化させる工程とを含む、導電性接合方法である。

このような導電性接合方法において、被接合部が溶融する際に、導電性接着剤に含まれる導電性フィラーの一部ないし全部が溶融するようにしてもよい。

また、導電性接着剤は熱硬化性の有機バインダを含み、加熱することにより被接合部を溶融させると同時に導電性接着剤を硬化させるようにしてもよい。

さらに、被接合部は低融点の材料で形成されることが好ましい。

また、導電性接着剤に含まれる導電性フィラーを鱗片状とすることが好ましい。

また、この発明は、上述のいずれかに記載の導電性接合方法による導電性接合部を含む、電子部品である。

【0007】

被接合部を溶融させることにより、被接合部に導電性フィラーが入り込み、被接合部と導電性フィラーとの間に強固な接合を得ることができる。

さらに、被接合部が溶融する際に、導電性フィラーが溶融するようにすれば、被接合部と導電性フィラーとの間および導電性フィラー相互間において、溶融接合を得ることができる。

また、熱硬化性の有機バインダを用いることにより、加熱することによって被接合部を溶融して溶融結合を得るとともに、接着剤を硬化して機械的な結合を得ることができる。

このような効果を得るためには、被接合部を低融点の材料で形成することが好ましい。

また、導電性接着剤に含まれる導電性フィラーを鱗片状とすることにより、溶融した被接合部に導電性フィラーが入り込みやすい。

これらの導電性接合方法により得られた接合部を有する電子部品は、確実な接合を得ることができ、耐湿性の良好な電子部品とすることができる。

【0008】

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の発明の実施の形態の詳細な説明から一層明らかとなろう。

## 【 0 0 0 9 】

## 【発明の実施の形態】

この発明の導電接合方法に用いられる導電接着剤は、有機バインダと導電性フィラーとを含む。有機バインダとしては、たとえば熱硬化性のエポキシ樹脂などが用いられる。また、導電性フィラーとしては、たとえば鱗片状の A g 粒子が用いられる。

## 【 0 0 1 0 】

この導電性接着剤を用いて基板に形成された電極にチップ部品などを取り付ける場合、電極上に導電性接着剤が塗布され、その上にチップ部品が載置される。このとき、基板の電極としては、たとえば銅電極などが用いられるが、その上に S n - P b などの低融点金属材料でめっき層が形成される。そして、有機バインダとしては、基板の電極に形成されためっき層の融点に近い硬化温度を有するものが使用される。そして、全体を加熱することにより、有機バインダが硬化するとともに、電極のめっき層が溶融して、図 1 に示すように、導電性フィラーがめっき層内に入り込む。

## 【 0 0 1 1 】

このように、電極表面のめっき層が溶融して導電性接着剤の中の導電性フィラーが入り込むことにより、強固な接合を得ることができる。また、導電性フィラーが電極のめっき層に入り込むことにより、めっき層表面と導電性フィラー表面との接触する部分が大きくなり、接合面積が増大して接合強度が大きくなる。そして、めっき層表面と導電性フィラー表面の界面の接合強度が大きくなることで、接着剤／電極界面に侵入していた水が遮断され、耐湿特性が向上する。しかも、基板の銅電極に低融点金属材料のめっき層を形成するだけで、高価な特殊フィラーを用いた導電性接着剤を用いる必要がなく、良好な特性を得ることができる。とともに、コストアップを抑えることができる。

## 【 0 0 1 2 】

なお、従来のように、A g 粒子の表面に低融点の S n 層を形成した導電性フィ

ラーを用いて、A g 電極に接合した場合、導電性フィラーの表面は溶融するが A g 電極は溶融しない。この場合、電極表面においては、A g<sub>3</sub> S n などの金属化合物が形成され、それによって電極と導電性フィラーが接合する。しかしながら、このような金属酸化物による強度に比べて、電極のめっき層に導電性フィラーが入り込んだ場合のほうが、導電性フィラー自体の機械的な強度が加わるため、大きい強度を得ることができる。

## 【 0 0 1 3 】

## 【実施例】

実施例として、ガラスエポキシ基板上の銅ランド上に S n または S n - 3 0 P b めっきを施した試料上に、A g フィラーを含むエポキシ系導電性接着剤を塗布し、1 5 0 ° C または 2 0 0 ° C で 3 0 分硬化させたのち、温度 8 5 ° C 、湿度 8 5 % R H の雰囲気中で耐湿試験を行い、抵抗値の変化を測定した。そして、その結果を表 1 に示した。なお、ここで用いた導電性接着剤において、1 5 0 ° C で硬化するタイプと 2 0 0 ° C で硬化するタイプとは同じものであり、硬化温度を上げると硬化速度がはやくなる。また、導電性接着剤の A g フィラー含有率は 8 0 質量%であり、A g フィラーの粒子形状は鱗片状であって、その粒径は 5 ~ 1 0 μ m である。

## 【 0 0 1 4 】

【表 1】

試料 番号	めっき種	硬化温度 (°C)	硬化時間 (分)	抵 抗 値 (Ω)		接合部の 溶融有無
				初 期	85°C85%RH ×1000時間後	
1	S n	150	30	0.0001~ 0.001	1~2	無
2		200			1~2	無
3	S n - P b	150			1~2	無
4		200			0.001	有

## 【 0 0 1 5 】

表 1 からわかるように、融点が 2 3 2 ° C である S n めっきを施した場合や、融

点が約190℃のSn-Pbめっきを施して150℃で導電性接着剤を硬化させた場合には、耐湿試験後の抵抗値が大幅に上昇したが、Sn-Pbめっきを施して200℃で導電性接着剤を硬化させた場合には、耐湿試験の前後で抵抗値に大きな差が認められない。

## 【0016】

試料番号1～3の場合、図2(a)に示すように、銅ランド上のめっき層が溶融しないため、導電性接着剤／電極界面に水分が侵入し、抵抗値が上昇したものと考えられる。また、試料番号4の場合、図2(b)に示すように、銅ランド上のめっき層が溶融してAgフィラーとの間で溶融接合し、めっき層とAgフィラーとが強固に結合しているため、湿度の影響がほとんどなく、抵抗値の上昇がほとんど認められないものであると考えられる。

## 【0017】

なお、電極に施されるめっきの種類としては、Sn-Pbに限らず、150℃以下の温度で溶融するSn-58BiやSn-52Inなどを用いることができる。これらの材料は低温で溶融するため、基板上に実装されるチップ部品などが高温で破損することを防止することができる。

## 【0018】

なお、導電性接着剤に含まれる導電性フィラーを半田粒子などの低温で溶融する材料にすれば、接着剤を硬化する際に、電極に施されためっき層と導電性接着剤に含まれる導電性フィラーの両方が溶融し、溶融結合しやすくなるため、より大きい効果を期待することができる。さらに、導電性フィラーを半田粒子などで形成すれば、導電性接着剤の製造コストの低減を図ることも可能である。また、導電性接着剤としては、必ずしも熱硬化性のものである必要はなく、たとえば紫外線硬化性のものであってもよい。この場合、紫外線を照射して接着剤を硬化させたのち、加熱することにより接着剤中のフィラーと電極のめっき層とを溶融接合することができる。

## 【0019】

また、このような結合を用いて基板上にチップ部品を実装した電子部品は耐湿性に優れており、信頼性の高い電子部品とすることができる。

【 0 0 2 0 】

## 【発明の効果】

この発明によれば、基板上の電極にチップ部品などを実装する際に、電極上のめっき層が溶融し、導電性接着剤の中の導電性フィラーがめっき層に入り込むため、接合面積が大きくなって物理的な強度が高くなる。このとき、導電性フィラーが鱗片状であれば、溶融しためっき層に導電性フィラーが入り込みやすい。また、電極表面と導電性フィラー表面の界面の接合強度が向上することにより、接着剤／電極界面に侵入していた水分が遮断され、耐湿特性を向上させることができる。さらに、導電性接着剤に含まれる導電性フィラーとして特殊なものを使用する必要がなく、生産コストを上昇させることなく、良好な特性を得ることができる。また、導電性フィラーとして低融点の金属材料層を形成したものや、低融点金属材料で形成された導電性フィラーを用いることにより、めっき層とともに導電性フィラーも溶融して、溶融結合が得やすくなる。したがって、このような接合を採用することにより、信頼性の高い電子部品を得ることができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【図 1】

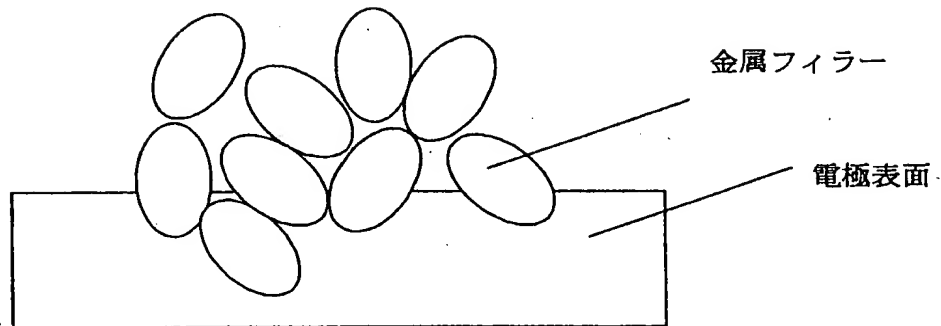
この発明の導電性接合方法によって得られた導電性接合を示す図解図である。

## 【図 2】

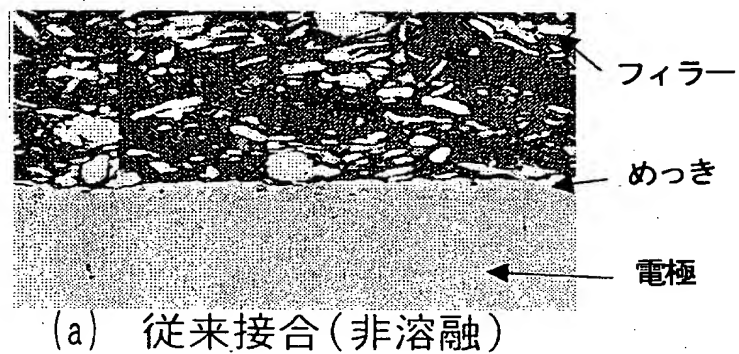
(a) はめっき層と導電性フィラーとが溶融接合していない状態を示す図であり、(b) はめっき層と導電性フィラーとが溶融接合している状態を示す図である。

【書類名】 図面

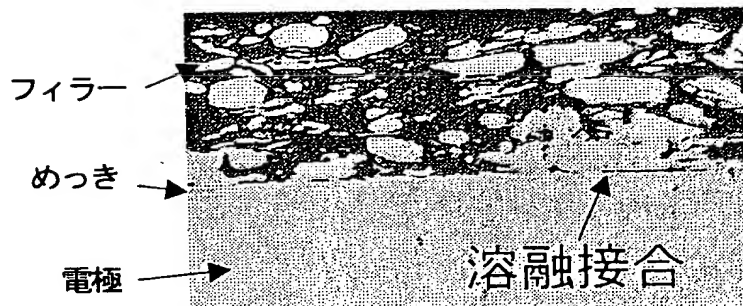
【図 1】



【図 2】



(a) 従来接合 (非溶融)



(b) 新接合 (溶融)

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 導電性接着剤と電極との間において、確実な電氣的接合を得ることができる導電性接合方法と、そのような導電性接合を有する電子部品を得る。

【解決手段】 低融点金属材料でめっき処理を施した電極上に導電性接着剤を塗布し、過熱して接着剤を硬化させるとともに、電極上のめっき層を熔融させる。それにより、接着剤中の導電性フィラーがめっき層に入り込み、めっき層と導電性フィラーとの間で強固な接合を得ることができる。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000006231]

1. 変更年月日 1990年 8月28日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府長岡京市天神二丁目26番10号  
氏 名 株式会社村田製作所